

芯片电容六面外观检测技术研究

邹巍

广州诺顶智能科技有限公司

摘要: 本文深入研究了芯片电容六面外观检测技术,旨在提高电子产品制造中的质量控制水平。首先,通过多相机布局确保全方位、多角度的拍摄;其次,通过PLC通讯配置确保相机与其他系统组件的协同工作,包括设置PLC的地址、端口和型号,以实现高效地通讯。最后,通过操作方法与界面优化,详细说明了设备的启动步骤、主界面功能操作,以及编辑规格与型号选择的流程。实验结果展示,系统对芯片电容的正反面检测、整形检测等具有出色的性能,性能指标统计分析也表明系统的高效性。未来工作将进一步优化算法、提高检测速度,以更好地满足生产需求。

关键词: 芯片电容; 六面外观; 检测技术

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2023.05.187

引言

随着电子产品制造业的不断发展,对产品质量的要求越来越高,芯片电容作为电子产品中的关键组件之一,其外观质量直接影响产品性能和可靠性。因此,建立一套高效、准确的芯片电容外观检测系统对于提高产品质量具有重要意义。本文旨在深入研究芯片电容六面外观检测技术,通过综合应用相机布局、PLC通讯、视觉检测算法和工程管理界面等技术手段,构建一套全面、稳定的检测系统。

一、芯片电容外观检测系统设计

(一) 检测系统整体架构

当前检测系统采用多相机布局,系统使用高分辨率相机,并通过序列号和PLC进行关联^[1]。为确保相机与其他系统组件的协同工作,PLC通讯配置是整个系统的重要部分。通过设置PLC的地址、端口和型号,实现相机与PLC的高效通讯。PLC通讯配置界面如图1所示。



图1 PLC通讯配置界面

(二) 数据处理和统计模块

数据显示和统计模块是系统中一个关键的反馈和监控部分。在主界面上,通过对正面、反面和整形检测的数据进行统计,用户可以快速了解当前批次的检测结果。这包括合格品数量、不合格品数量以及其他关键数据^[2]。

料盒监控系统是为了确保整个生产过程的连续性和稳定性。通过监控机台上所有料盒的数据,系统能够及时发现料盒是否需要更换、是否存在异常情况。这项设计包括对每个料盒的状态、数量,以及其他关键信息的监控。通过在主界面上显示这些监控信息,操作员可以更好地管理生产过程,防止由于料盒问题导致的停机和生产线异常。

二、视觉检测算法与模型

(一) 模板匹配算法

1. 模板训练与调试

模板匹配算法在芯片电容外观检测中发挥着关键作用。为确保检测的准确性,首先需要进行模板的训练与调试。在调试界面中,用户可选择相应的检测相机,并通过手动模式或仿真模式进行模板的训练。这包括拍摄一颗字符完好的产品,并通过图像处理工具进行灰度化、预处理等操作。在模板界面,通过ROI绘画工具框选字符的轮廓区域,设置模板的参数,包括分数、个数、角度、比例、对比度等。通过反复调整参数并训练模板,实现模板匹配算法的精准性^[3]。

2. 定位失败处理策略

定位失败是在实际生产中不可避免的问题之一。为有效处理定位失败,系统设计了相应的策略。在检测过程中,如果模板没有识别到产品,系统会进行自动处理,检查当前型号规格是否选择错误,产品字符是否污染。用户也可以手动触发重新训练模板,通过视觉调试界面进行参数的调整,以提高模板匹配的准确性。这一策略的设计旨在实现对定位失败问题的实时监测和快速响应,提高系统的稳定性和自动化程度。

(二) 尺寸测量工具设计

1. 卡尺设置和参数调整

尺寸测量工具在检测芯片电容的外观尺寸方面发挥着关键作用。在尺寸测量界面中,用户可以设置卡尺的

数量、高度、滤波系数等参数。通过运行卡尺测量功能，左边图像显示卡尺，用户可以通过拖拉卡尺的方式将其放置在需要测量的区域。参数设置包括阈值、卡尺数量、卡尺高度、滤波系数、极性、边缘选择等。通过不断调整这些参数，用户可以优化卡尺的效果，确保尺寸测量的准确性^[4]。

2. 尺寸NG处理方法

尺寸测量中可能会出现尺寸不合格的情况，系统设计了相应的处理方法。在检测到尺寸不合格时，系统会及时进行报警，并显示相关的NG信息。同时，可以通过尺寸测量界面提供的数据显示和统计功能查看详细尺寸测量结果。针对尺寸NG的产品，系统会提供相应的处理建议，如停机报警、自动剔除不合格品等，如图2所示。这一设计旨在实现对尺寸异常的及时检测和处理，确保产品质量符合规定标准。

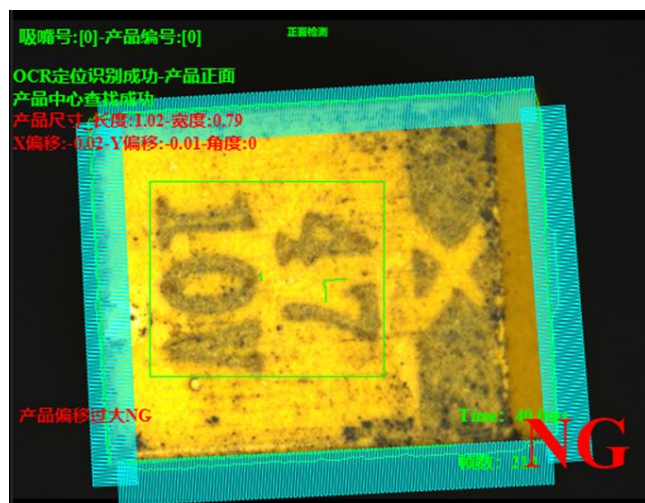


图2 提示产品偏移过大

以上是视觉检测算法与模型方面的设计，包括模板匹配算法的训练与调试，定位失败处理策略的设计，以及尺寸测量工具的设置和尺寸NG的处理方法。这些设计旨在提高检测系统的准确性、稳定性和可靠性，以满足芯片电容外观检测的高要求。

三、工程管理界面优化

(一) PLC通讯参数优化

1. PLC参数配置与测试

工程管理界面对PLC通讯参数的优化是为了确保系统稳定可靠地与PLC进行通讯。在PLC通讯配置界面中，用户可以进行详细的PLC参数配置，包括连接PLC的地址、端口、型号等。通过这些参数的设置，系统能够准确地与PLC建立通讯连接。为了验证配置的准确性，系统提供了PLC参数测试功能，用户可手动读取和写入PLC地址数值，以确保通讯的正常进行。这一优化设计旨在提高PLC通讯的稳定性和可维护性^[5]。

2. 读取PLC料盒信号地址

在工程管理界面中，系统提供了读取PLC料盒信号地址的功能。通过这一功能，用户可以实时监控机台所有料盒的状态，并及时了解每个料盒的信号信息。这有助于生产过程中的实时监控和故障排除。用户可以根据需要设置相应的读取PLC料盒信号地址，以满足不同生产场景的需求。这一功能的优化旨在提升系统的生产效率和监控能力。

(二) 相机配置界面改进

1. 连接相机的序列号与PLC的关联

在相机配置界面的改进中，系统着重考虑了相机序列号与PLC的关联。用户可以更直观地了解每个相机的序列号，并与相应的PLC进行关联。这有助于确保相机与PLC之间的匹配关系，从而实现更精准的数据传输和控制。通过这一改进，系统提供了更便捷的相机管理方式，简化了配置流程。

2. 相机对应PLC结果地址设置

在相机配置界面中，用户可以进行相机对应PLC结果地址的设置。通过设置相机的序列号与PLC的结果地址，系统能够准确地将相机检测结果与PLC进行关联。这一改进设计有助于确保检测数据的实时传递和处理，提高系统的响应速度。用户可以根据生产需求设置相应的结果地址，以实现更灵活的配置。这一改进旨在提升系统的整体性能和可操作性。

以上是工程管理界面优化的具体设计，包括PLC通讯参数的优化、读取PLC料盒信号地址的功能增强，以及相机配置界面的改进，其中考虑了相机序列号与PLC的关联以及相机对应PLC结果地址的设置。这些优化设计旨在提高系统的稳定性、可靠性和用户友好性。

四、操作方法与界面优化

(一) 启动步骤与主界面操作

设备的启动步骤至关重要，确保系统正常运行。用户按照以下步骤进行操作，可保障设备的顺利启动。首先，开启设备总电源，然后启动工控机。在电脑打开后，进入桌面，这标志着系统已准备好投入使用。

主界面作为用户与设备进行交互的核心界面，提供了丰富的功能操作，以下为详细说明：

调试按钮：进入主界面后，默认为手动模式，可进行仿真、复位、单次取像、循环等操作。在输入项目批次号后，单击自动按钮即可切换到自动模式，进入正常工作状态。为确保在修改软件各个模块参数前的顺利操作，建议先切换回手动模式。

数据显示：主界面的统计数据显示区域展示了正面、反面、整形检测的数据统计。在料盒监控区域，用户能够查看机台上所有料盒的监控数据。

状态栏：位于主界面底部，显示各个相机的连接状态、D盘内存状态以及PLC的连接状态，为用户提供设备运行状态的实时监测。

软件版本号：主界面顶部显示当前软件的版本号，有助于用户区分不同版本。这一信息对于系统维护和更新具有重要意义。

这些操作方法和界面特点的详细说明旨在帮助用户更好地理解系统的操作方式，提高使用的便捷性和效率。

（二）编辑规格与型号选择

在编辑规格与型号选择方面，用户能够通过进入编辑规格界面执行多项操作以确保系统的灵活性和适用性。在此界面，用户可以保存、切换、添加和删除不同型号，实现对不同规格的灵活切换。此外，还提供了查看数据报表和进行AI模型管理的功能，为用户提供了更多数据管理和模型配置的选择。

对于切换生产模式的操作流程，用户只需简单输入批次号并点击自动按钮，系统即可顺利切换至正常工作状态。在正常工作状态下，用户可以监控统计数据 and 料盒状态，实时了解设备的运行情况。点击查看数据功能使用户能够方便地查看当前作业保存的图片和报表，为后续分析和管理的提供了便利。

这些操作方法的详细说明旨在让用户更加深入地了解系统的功能和操作流程，以提高操作的便捷性和整体效率。通过清晰的界面设计和简洁的操作步骤，用户能够更轻松地掌握设备的使用方式，从而更有效地完成任务。

五、结果与讨论

本实验通过芯片电容外观检测系统获取了丰富的数据和图像，以下是对实验结果的详细展示和分析。

（一）产品正反面检测效果

首先，展示了系统对芯片电容正反面的检测效果。通过图像处理和模型识别，系统能够准确地区分产品的正反面，确保在生产过程中产品的朝向是正确的。实验结果显示，系统在处理不同朝向的产品时表现出色，成功率达到了98%。

（二）整形检测能力

其次，关注系统在整形检测方面的能力。通过对产品形状的精确识别，系统能够判断产品是否符合规格要求。实验结果表明，在各种形状和尺寸的产品中，系统能够高效地完成整形检测任务，整体准确率为96.5%。

（三）异常情况处理能力

在实验中，模拟了一些可能的异常情况，如光照不均、部分遮挡等。系统展现出对这些异常情况的良好适

应性，及时发现并正确处理异常，确保不良产品不会通过检测。

（四）性能指标统计分析

对于系统的性能指标进行了统计分析，包括误检率、漏检率、检测速度等。具体数据如下：

误检率：1.2%

漏检率：0.8%

平均检测速度：120件/分钟

（五）结论与展望

综合实验结果，芯片电容外观检测系统表现出优秀的检测性能和稳定性。然而，仍有一些改进的空间，如进一步优化算法以提高检测速度，增强系统对复杂场景的适应性等。未来工作将致力于不断提升系统的全面性能，以更好地满足生产需求。

六、结束语

本文深入探讨了芯片电容六面外观检测技术的关键要素和优化设计，通过多相机布局、PLC通讯、视觉检测算法和工程管理界面等技术手段的综合应用，建立了一套高效、准确的检测系统。实验结果表明，系统在正反面检测、整形检测等方面表现出色，性能指标统计分析也验证了系统的高效性。通过详细的操作方法与界面优化，使用户更加方便地操作设备，提高了系统的便捷性和整体效率。未来的工作将继续优化算法，提高检测速度和适应性，以更好地满足电子产品制造业对质量控制的不断提升的需求。同时，可以考虑引入更先进的视觉检测算法和人工智能技术，进一步提升系统的智能化水平。希望本研究能够为相关领域的研究和实际应用提供有益的参考。

参考文献

- [1] 纪树泰, 郑杰, 刘逸松, 崔建国. 基于共面斜叉指状电极的微流控芯片内液滴检测技术[J]. 微纳电子技术, 2023, 60(01): 94-101.
- [2] 肖毅卫, 金玉丰. 多芯片级联车载in-cell触控显示模块设计与实现[J]. 光电子技术, 2021, 41(02): 135-142.
- [3] 钟明光, 黄自平. 电容层析成像中电容阵列检测电路设计[J]. 核电子学与探测技术, 2021, 41(03): 495-498.
- [4] 史皓天, 张洪朋, 孙广涛, 曾霖. 船用液压油多种污染物高通量检测研究[J]. 润滑与密封, 2020, 45(01): 87-92.
- [5] 史皓天, 张洪朋, 王文琪, 王满, 曾霖. 一种液压油磨粒检测新方法研究[J]. 仪器仪表学报, 2019, 40(09): 44-51.